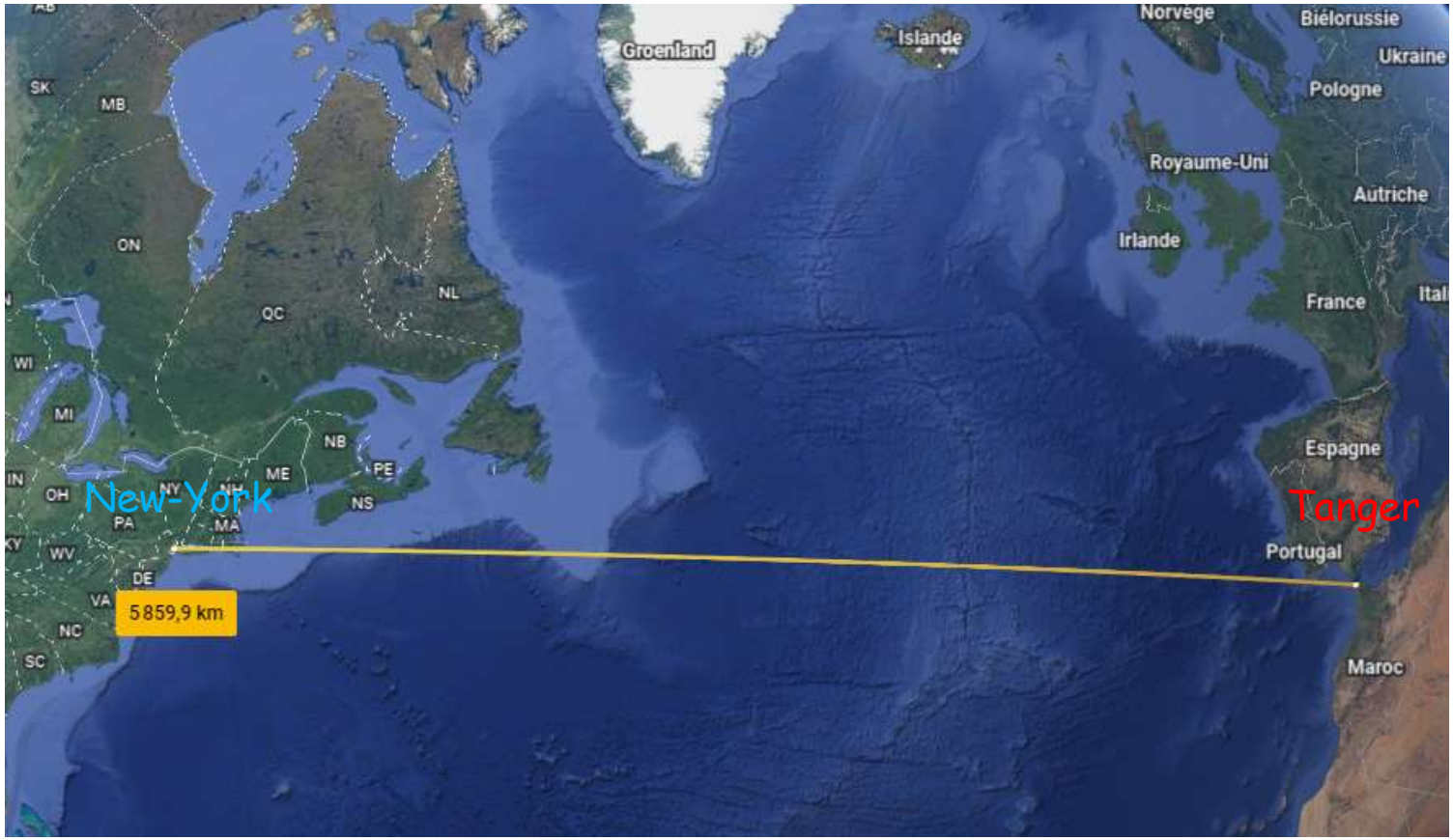
C.2. REPERAGE

Comment détermine-t-on la distance entre deux points à la surface de la Terre ?



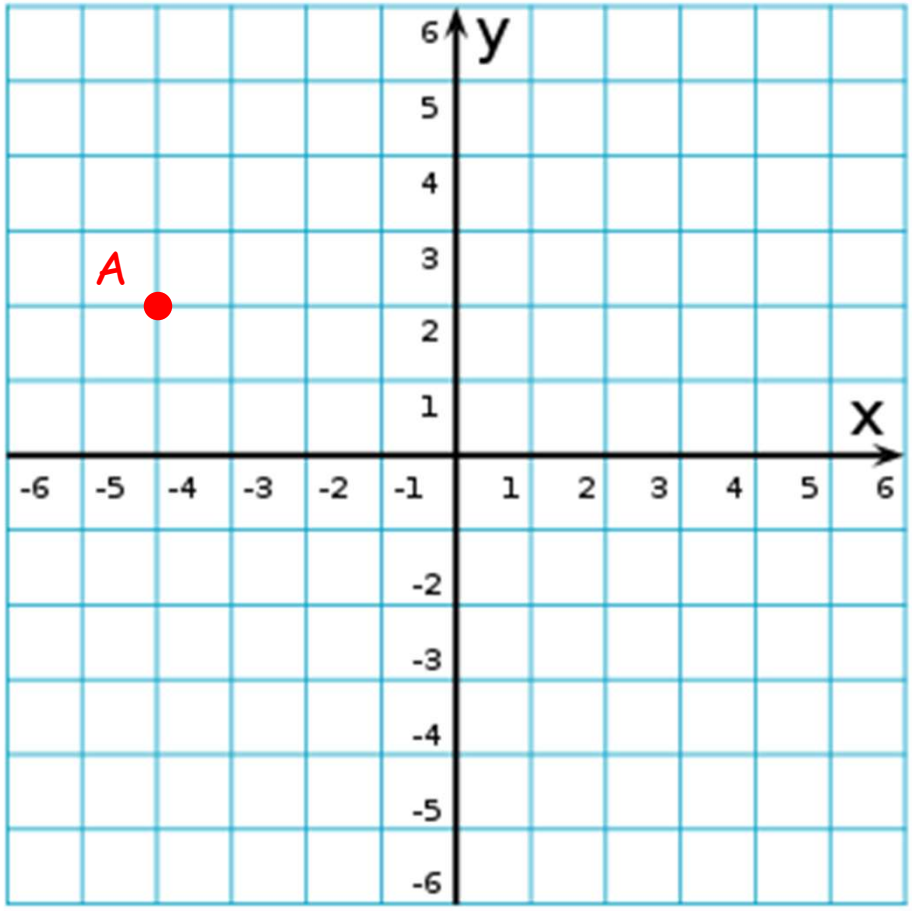
1. COORDONNES

2. CALCUL DE DISTANCES

1. COORDONNES

Comment repère-t-on un point sur un plan ?

ordonnée



abscisse

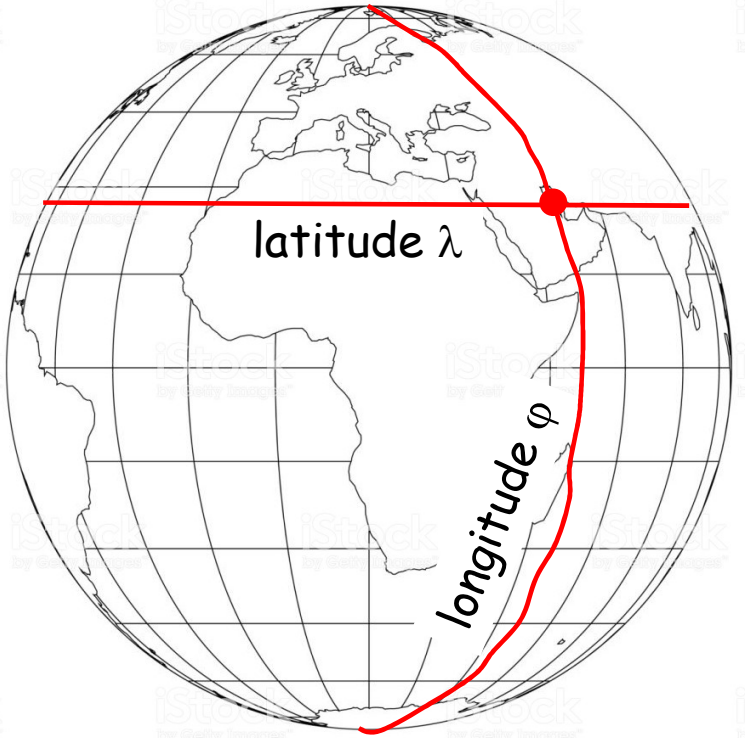
Coordonnées du point A :

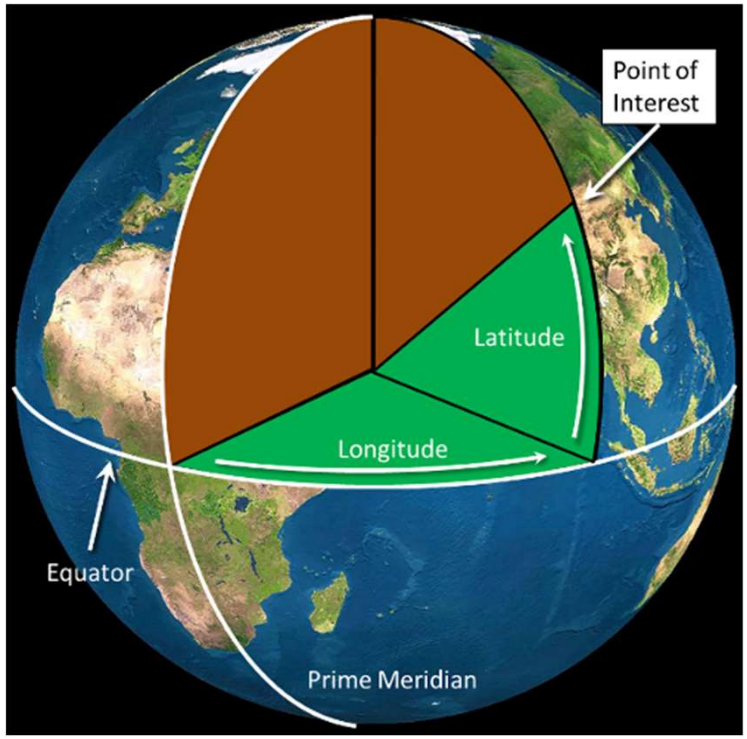
x = - 4; y = 2

1. COORDONNES

Utilise-t-on les mêmes coordonnées sur une sphère comme la Terre ?

Non !

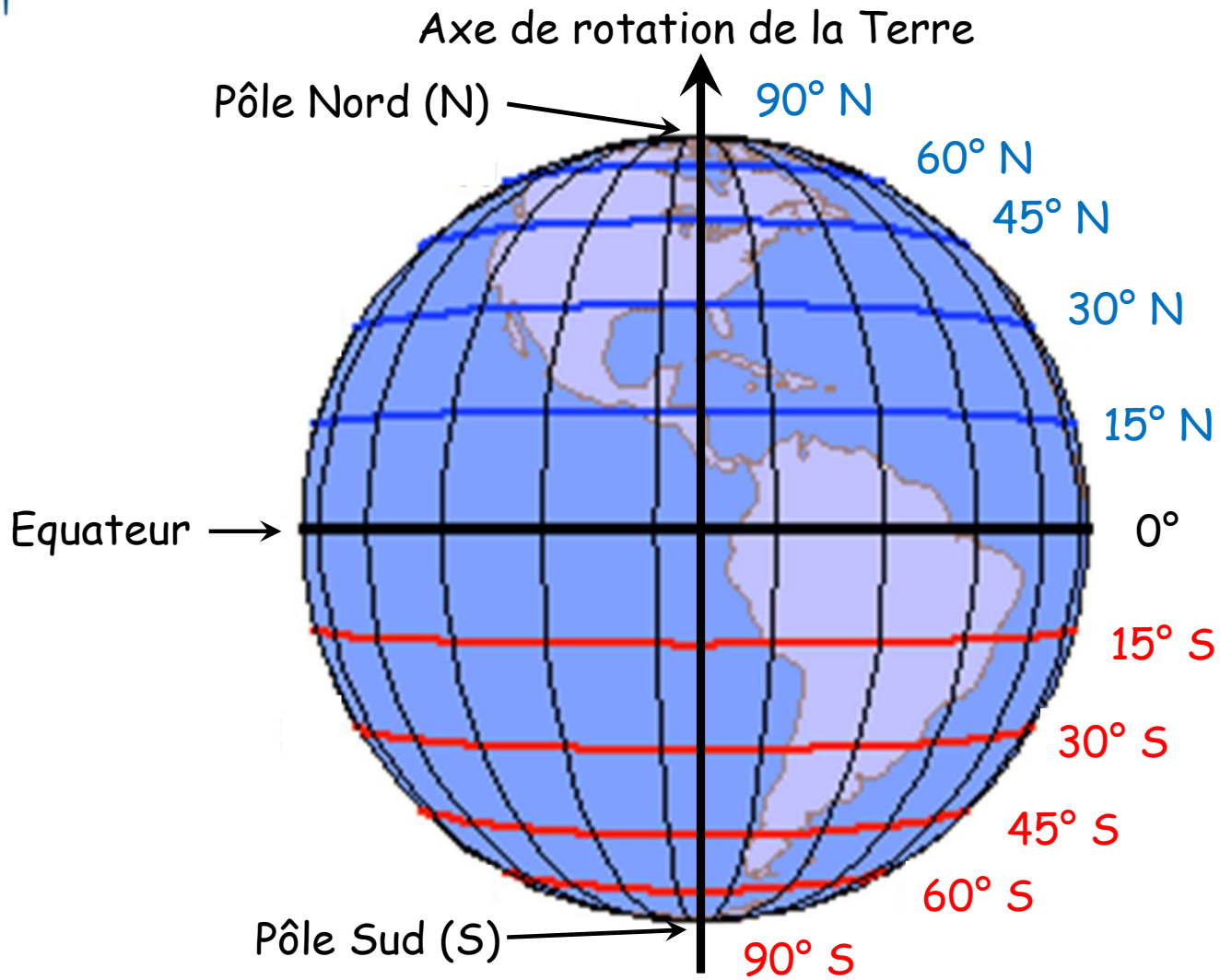




On repère un point à la surface d'une sphère en utilisant deux coordonnées angulaires qui s'expriment en degré.

1. COORDONNES

A quoi correspond la coordonnée latitude ?

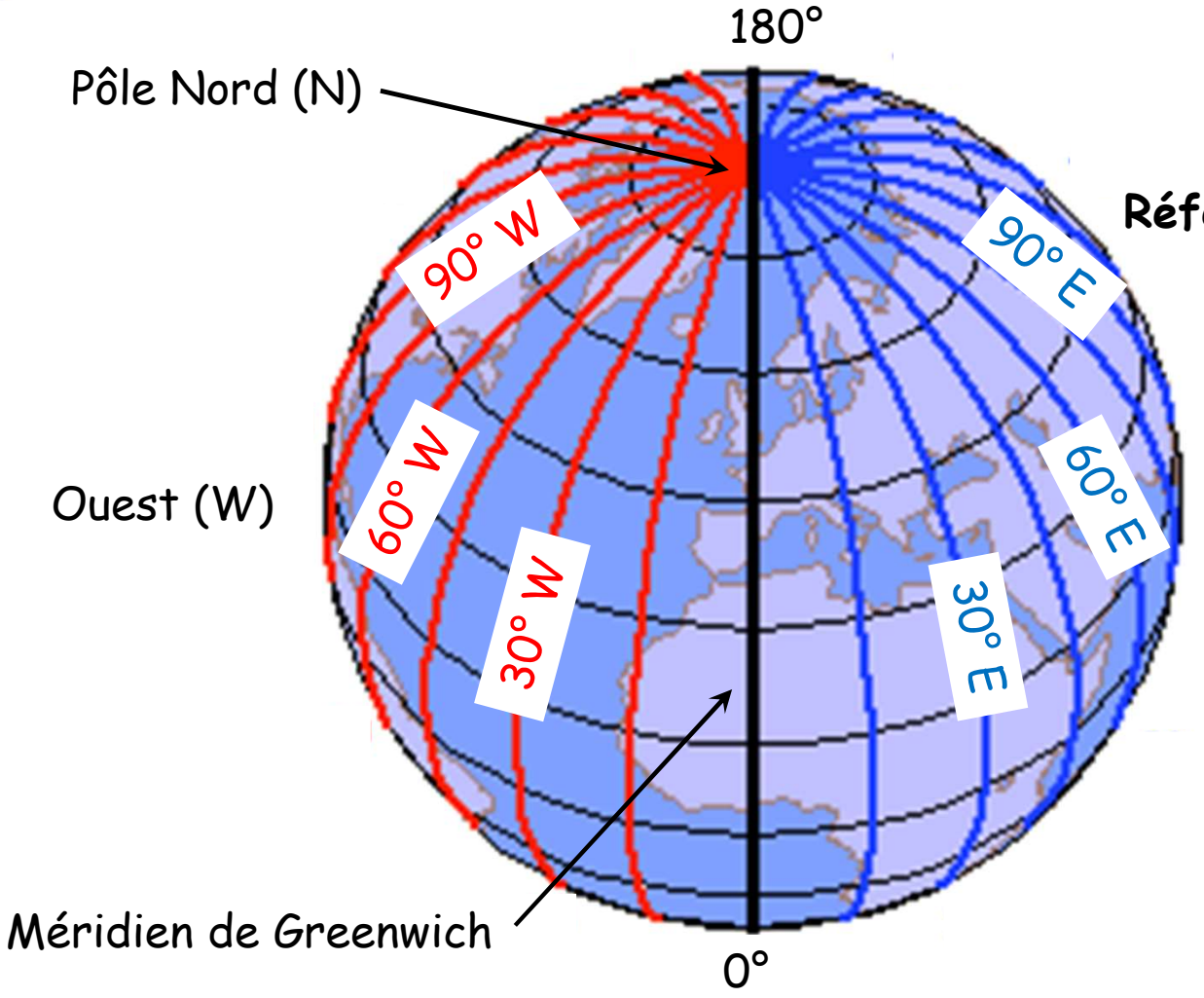


Latitude λ : cercles parallèles à l'équateur (parallèles)

Référence objective : équateur

1. COORDONNES

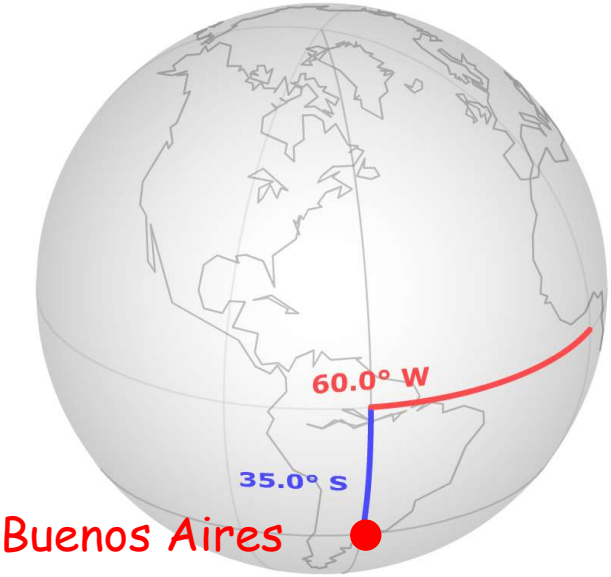
A quoi correspond la coordonnée longitude ?



Longitude φ : demi-cercles qui relient les deux pôles

Référence arbitraire : méridien de Greenwich

Coordonnées de Buenos Aires

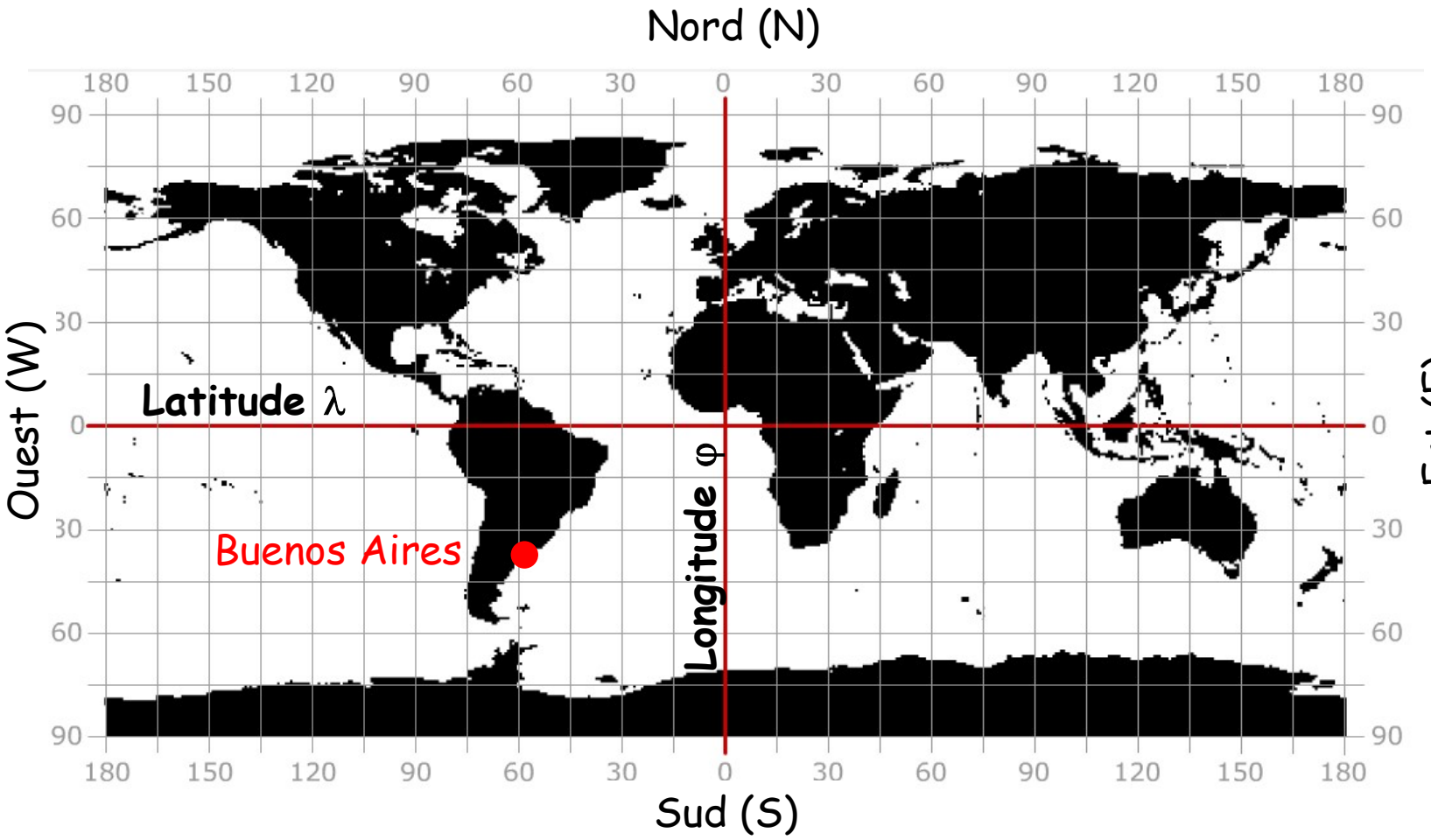


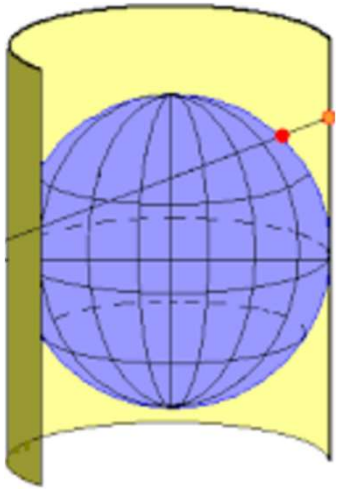
λ = 35°S; φ = 60°W

1. COORDONNES

Qu'est-ce que la projection de Mercator ?

La projection de Mercator est une projection cylindrique du globe terrestre sur une carte plane.



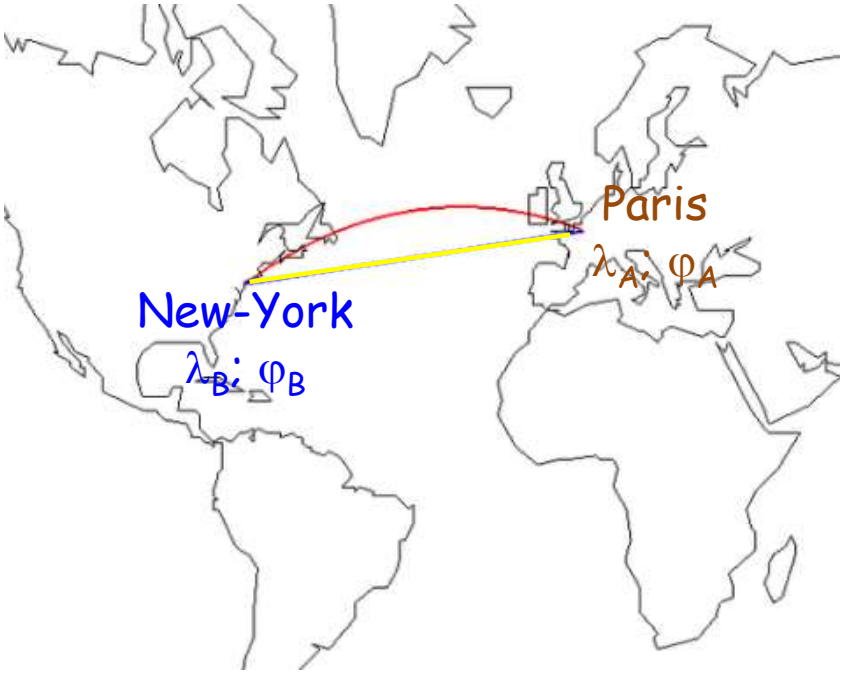


Buenos Aires

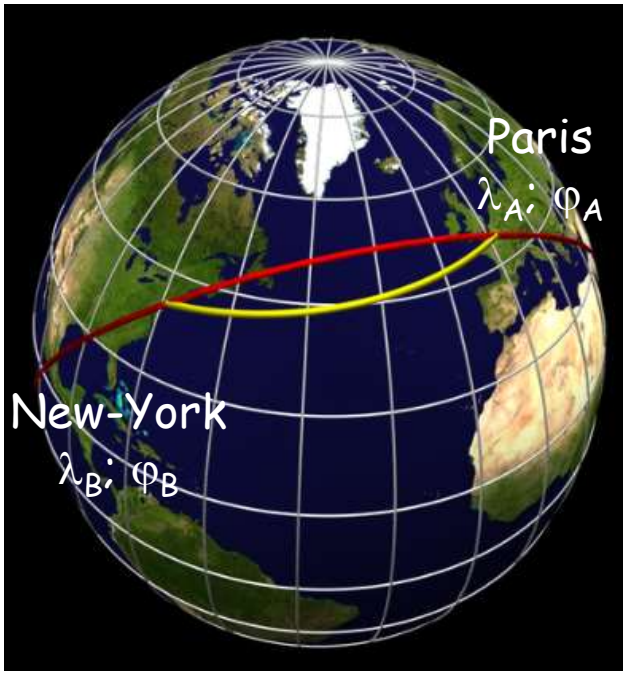
$\lambda = 35°S$; $\varphi = 60°W$

2. CALCUL DE DISTANCES

Quelle est la distance la plus courte entre deux points à la surface de la Terre ?



Trait jaune sur un plan



Trait rouge sur une sphère

La distance la plus courte à la surface d'une sphère est un arc de cercle du grand cercle

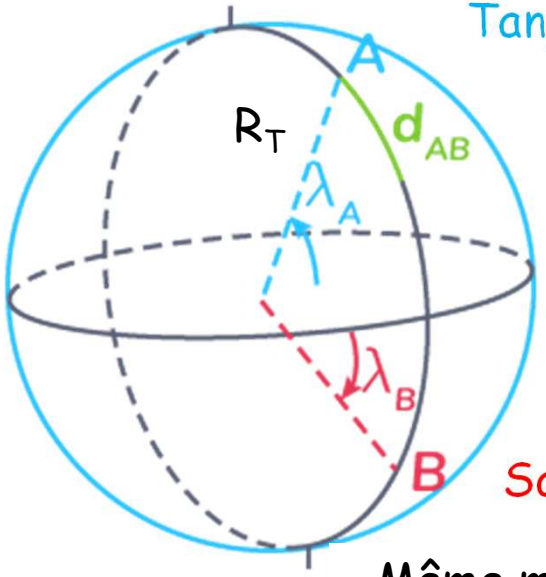
Grand cercle : cercle ayant pour centre, le centre de la Terre

$$d = R_T \times \arccos\left[\sin(\lambda_A) \times \sin(\lambda_B) + \cos(\lambda_A) \times \cos(\lambda_B) \times \cos(\Delta\varphi)\right]$$

2. CALCUL DE DISTANCES

Nous allons calculer une distance entre deux points à la surface de la Terre dans deux cas particuliers.

❑ **Premier cas : deux points sur le même méridien**



Tanger : λ_A = 35° N; φ_A = 6° W

Equateur

Sainte-Hélène : λ_B = 16° S; φ_B = 6° W

Même méridien

radian

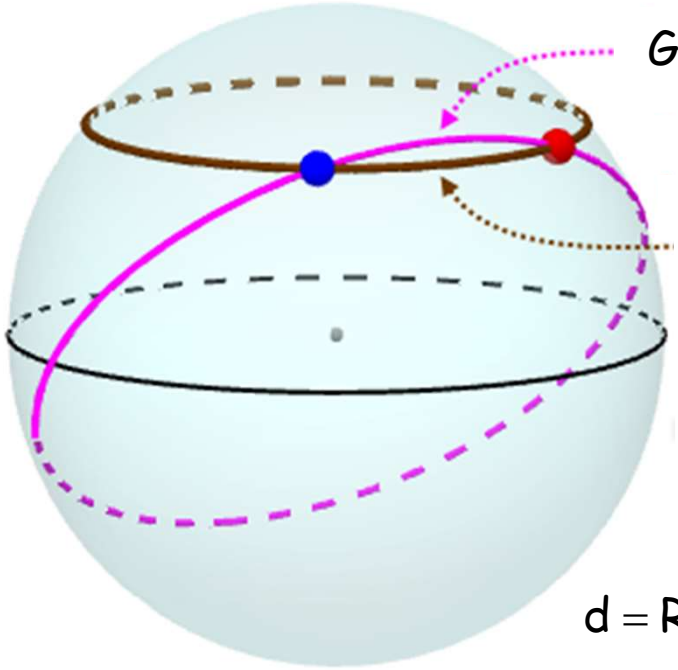
$$d_{AB} = R_T \times \Delta\lambda$$

6 371 km

$$d_{AB} = 6371 \times \left(\frac{(35+16)\times\pi}{180} \right) = 5\ 670 \text{ km}$$

2. CALCUL DE DISTANCES

❑ **Deuxième cas : deux points sur le même parallèle**



Lisbonne : $\lambda_A = 40°N$; $\varphi_A = 9°W$

New-York : $\lambda_B = 40°N$; $\varphi_B = 74°W$

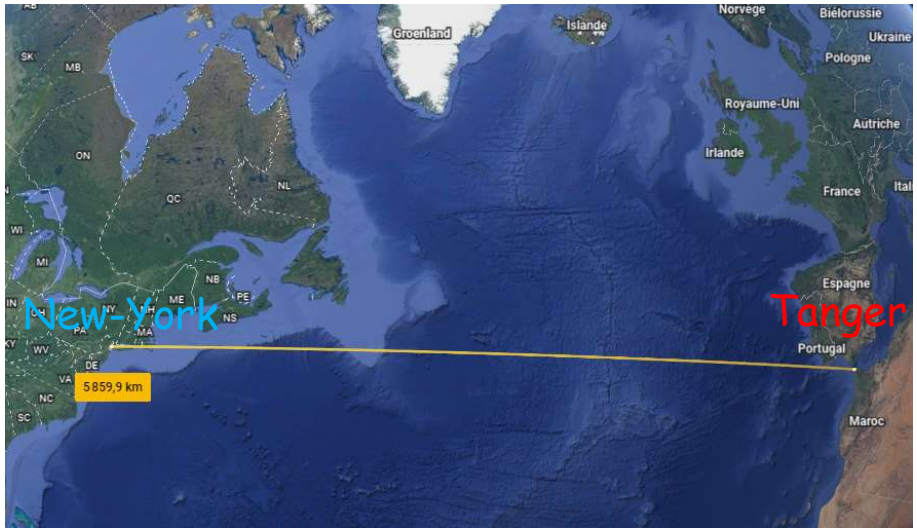
$$d = R_T \times \arccos\left[\sin(\lambda_A) \times \sin(\lambda_B) + \cos(\lambda_A) \times \cos(\lambda_B) \times \cos(\Delta\varphi)\right]$$

$$d = R_T \times \arccos\left[\sin^2(\lambda) + \cos^2(\lambda) \times \cos(\Delta\varphi)\right]$$

$$d = 6371 \times \arccos\left[\sin^2(40°) + \cos^2(40°) \times \cos(74° - 9°)\right] = 5\ 405\ km$$

CONCLUSION

Comment détermine-t-on la distance entre deux points à la surface de la Terre ?



- **Déterminer les coordonnées des deux villes (latitude λ et longitude φ)**

Tanger : λ_A = 35° N; φ_A = 6° W New-York : λ_B = 40°N; φ_B = 74°W

- **Appliquer l'expression de l'arc du grand cercle passant par ces deux villes**

$$d = R_T \times \arccos\left[\sin(\lambda_A) \times \sin(\lambda_B) + \cos(\lambda_A) \times \cos(\lambda_B) \times \cos(\Delta\varphi)\right]$$

$$d = 6371 \times \arccos\left[\sin(35°) \times \sin(40°) + \cos(35°) \times \cos(40°) \times \cos(68°)\right] = 5\,877 \text{ km} \approx 5\,860 \text{ km}$$